

**PENGARUH EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*)
TERHADAP JUMLAH SPERMATOZOA MENCIT JANTAN (*Mus
musculus L.*) YANG DIBERI PAPARAN ASAP ROKOK**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran**

Oleh:

DIYAH ARUM SETIASIH

J 500 140 108

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*)
TERHADAP JUMLAH SPERMATOZOA MENCIT JANTAN (*Mus
musculus L.*) YANG DIBERI PAPARAN ASAP ROKOK**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

DIYAH ARUM SETIASIH

J 500 140 108

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Retno Sintowati', with a horizontal line drawn underneath it.

Dr. Retno Sintowati, M.Sc.

NIK. 1005

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*)
TERHADAP JUMLAH SPERMATOZOA MENCIT JANTAN (*Mus
musculus L.*) YANG DIBERI PAPARAN ASAP ROKOK**

OLEH

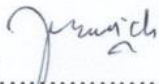
DIYAH ARUM SETIASIH

J 500 140 108


Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
dan Pembimbing Utama Skripsi
Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari senin, 22 januari 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:


1. dr. Yuni Prastyo K., Sp.PA, MM(Kes)
(Ketua Dewan Penguji)


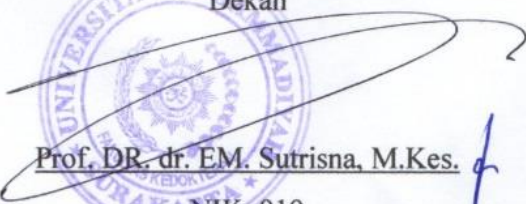

(.....)

2. dr. Listiana Masyita Dewi, M.Sc
(Anggota I Dewan Penguji)


(.....)

3. dr. Retno Sintowati, M.Sc.
(Anggota II Dewan Penguji)


(.....)


Dekan

Prof. DR. dr. EM. Sutrisna, M.Kes.
NIK. 919


PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan penulis tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, yang tertulis dalam naskah ini kecuali disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan penulis di atas, maka akan penulis pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 25 Januari 2018

Penulis



DIYAH ARUM SETIASIH

J50014010

**PENGARUH EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*)
TERHADAP JUMLAH SPERMATOZOA MENCIT JANTAN (*Mus musculus L.*) YANG DIBERI PAPARAN ASAP ROKOK**

Abstrak

Teh hijau (*Camellia sinensis*) mengandung senyawa flavonoid yang aktivitas antioksidannya beberapa puluh kali lebih besar dari senyawa antioksidan lain yang dapat menghambat kerusakan spermatozoa karena ROS. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap jumlah spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus L.*) yang diberi paparan asap rokok. Penelitian bersifat eksperimental laboratorium metode *post test only controlled grup design*. Subjek penelitian 35 ekor *Mus musculus* jantan galur *Swiss Webster* berusia 2-3 bulan, berat badan ± 20 gram. Subjek dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu: kelompok kontrol normal, kelompok kontrol negatif (paparan rokok), kelompok perlakuan 1 (paparan rokok + 1,25% ekstrak), kelompok perlakuan 2 (paparan rokok + 2,5% ekstrak), kelompok perlakuan 3 (paparan rokok + 5% ekstrak) yang dilakukan setiap hari selama 35 hari. Penghitungan jumlah spermatozoa dilakukan pada hari ke-36, dengan cara mengambil cauda epididymis. Data dianalisis menggunakan uji normalitas dan homogenitas kemudian *one-way ANOVA* dan dilanjutkan uji *post hoc LSD*. Berdasarkan uji statistik, didapatkan sampel normal dan homogeny. Kemudian dilanjutkan *one-way ANOVA*, didapatkan nilai $p=0,002$ ($p<0,05$) terdapat perbedaan yang bermakna antara ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap jumlah spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus L.*) yang diberi paparan asap rokok. Hasil uji *post hoc LSD* kontrol negatif dengan perlakuan 1 $p=0,008$, kontrol negatif dengan perlakuan 2 $p=0,000$, kontrol negatif dengan perlakuan 3 $p=0,002$. Hasil uji *post hoc LSD* menunjukkan bahwa seluruh dosis memiliki perbedaan bermakna dibandingkan dengan kontrol negatif dengan nilai $p<0,05$.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dapat meningkatkan jumlah spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus L.*) yang diberi paparan asap rokok dengan dosis efektif berturut-turut adalah dosis II (2,5%), dosis III (5%) dan dosis I (1,25%).

Kata Kunci : Ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*), Jumlah spermatozoa, Flavonoid, Rokok

Abstract

Green tea (Camellia sinensis) contains flavonoid compounds which antioxidant activity is several ten times larger than other antioxidant compounds that can inhibit spermatozoa damage due to ROS. The purpose of this research is to determine the effect of green tea leaf extract (Camellia sinensis) on the number of spermatozoa male mice (Mus musculus L.) exposed cigarette smoke. This research used laboratory experimental post test only control group design. The

subjects were 35 male mice Swiss Webster strain *Mus musculus* aged 2-3 months, weight \pm 20 grams. The subjects were divided into 5 groups: normal control group, negative control group (cigarette exposure), treatment group 1 (cigarette exposure + 1.25% extract), treatment group 2 (cigarette exposure + 2.5% extract), treatment group 3 (cigarette exposure + 5% extract) performed daily for 35 days. Counting the number of spermatozoa performed on day 36, by taking cauda epididymis. Data were analyzed using normality and homogeneity test then one-way ANOVA and followed by LSD post hoc test. Based on statistic test, the sample were normal and homogene. Then followed by one-way ANOVA, $p = 0,002$ ($p < 0,05$) there were significant difference between green tea leaf extract (*Camellia sinesis*) to the number of spermatozoa male mice (*Mus musculus* L.) exposed to cigarette smoke. The Result of post hoc LSD test between negative control with treatment 1 $p=0,008$, negative control with treatment 2 $p=0,000$, negative control with treatment 3 $p=0,002$. The result of LSD post hoc test showed that all dose had significant difference compared with negative control with p value $< 0,05$. It was concluded that green tea leaf extract (*Camellia sinesis*) can increase the number of spermatozoa male mice (*Mus musculus* L.) exposed to cigarette smoke with effective dose respectively are dose II (2.5%), dose III (5%) and dose I (1.25%).

Keyword : Green tea leaf extract (*Camellia sinesis*), Number of spermatozoa, Flavonoid, Cigarette.

1. PENDAHULUAN

Prevalensi merokok di Indonesia sangat tinggi sekitar 29,3 % terutama pada laki-laki (Rikesdas, 2013). Hal ini menimbulkan banyak kekhawatiran mengingat banyaknya dampak buruk, seperti terganggunya kesuburan pria atau infertilitas (Amarudin, 2012)

Merokok menimbulkan dua reaksi, yaitu reaksi pembakaran dan reaksi pirolisa. Kedua reaksi tersebut mengakibatkan peningkatan ROS (*Reactive Oxygen Species*), yaitu agen pengoksidasi yang sangat reaktif dari radikal bebas yang dihasilkan oleh asap rokok. ROS menyebabkan kerusakan pada DNA spermatozoa dan menyebabkan peningkatan apoptosis spermatozoa sehingga akan terjadi penurunan spermatozoa (Sitohang, *et al.*, 2015).

Infertilitas adalah ketidakmampuan untuk hamil, ketidakmampuan mempertahankan kehamilan, ketidakmampuan untuk membawa kehamilan kepada kelahiran hidup. Sebagian disebabkan oleh spermatogenesis abnormal yang meliputi jumlah, motilitas dan morfologi (Saraswati, 2015).

Mekanisme rokok menurunkan infertilitas dengan cara penurunan kadar testosteron. Hal ini akan mengganggu proses spermatogenesis karena spermatogenesis berjalan di bawah pengaruh dari testosteron. Sehingga pada tahap pematangan spermatid menjadi spermatozoa matur, dapat terjadi gangguan yang dapat mempengaruhi morfologi normal (Apriora, *et al.*, 2015)

Antioksidan merupakan suatu zat yang mampu menghambat atau mencegah kerusakan sel akibat reaksi oksidasi. Sifat ini akan melindungi sel spermatozoa dari kerusakan akibat serangan radikal bebas (Khaira, 2010).

Flavonoid telah terbukti memiliki khasiat *antikarsinogenik*, *antisclerotic*, *antiallergenic properties*, dan aktivitas antioksidannya beberapa puluh kali lebih besar dari α -tocopherol, vitamin C, dan β -carotene ataupun senyawa lainnya. Keunggulan dari tanaman teh dibandingkan dengan bahan lainnya adalah mudah didapat, lebih ekonomis, dan memiliki rasa yang enak (Khan, *et al.*, 2017).

Agarwal *et al.* (2017) dan Khan *et al.* (2017) menyebutkan bahwa pemberian ekstrak daun teh dapat memperbaiki kualitas maupun kuantitas spermatozoa. Teh hijau merupakan minuman olahan dari daun teh yang diolah tanpa melalui proses fermentasi. Salah satu penelitian mengatakan bahwa pemberian ekstrak teh hijau dapat menetralkan ROS dan mencegah kerusakan DNA yang disebabkan oleh ROS (Chandra, *et al.*, 2011). Berdasarkan penelitian sebelumnya, teh hijau memiliki kandungan antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan jenis lainnya seperti teh hitam, teh oolong dan teh putih (Siburian, *et al.*, 2015; Lu, *et al.*, 2012; Wan, *et al.*, 2008).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian dengan menggunakan hewan uji mencit jantan untuk melihat pengaruh pemberian ekstrak daun teh hijau (*camellia sinensis*) terhadap jumlah spermatozoa yang diberi paparan asap rokok.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental laboratorium, peneliti memberikan perlakuan terhadap sampel yang telah ditentukan yaitu

berupa hewan coba dilakukan di laboratorium dengan metode *posttest only controlled grup design*. Dengan cara kerja :

1) Persiapan hewan percobaan

Mencit diadaptasikan selama 7 hari ditimbang dan dikelompokkan secara random menjadi 5 kelompok.

2) Pemaparan asap rokok

Hewan uji diletakkan di dalam kandang kemudian ditutup dan diberi celah, rokok dimasukan ke spuit 20cc, kemudian dibakar dan dimasukkan ke dalam kandang yang telah ditutup.

3) Cara Pembuatan Ekstrak

Ekstrak daun teh (*Camellia sinensis*) yang disiapkan dengan metode maserasi. Setelah mendapatkan ekstrak, untuk membuat 1,25% ekstrak daun teh hijau diperlukan 1,25 mg ekstrak daun teh dan aquades 100 ml. Cara yang sama untuk membuat ekstrak daun teh hijau 2,5% dan 5% adalah kelipatan dari dosis sebelumnya.

4) Pengelompokan Subjek

Subjek penelitian dibagi menjadi 5 kelompok secara random. Masing-masing kelompok terdiri dari 7 ekor mencit. Adapun pengelompokannya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kelompok Perlakuan

No	Kelompok	Paparan asap rokok	Ekstrak Teh Hijau
1	KNormal	-	-
2	K(-)	+	-
3	P1	+	Dosis I
4	P2	+	Dosis II
5	P3	+	Dosis III

Sumber: Data Primer, 2017

Keterangan :

- KNormal : Kontrol Normal
- K(-) : Kontrol Negatif
- P1 : Perlakuan 1
- P2 : Perlakuan 2
- P3 : Perlakuan 3

5) Penghitungan Jumlah Spermatozoa

Memisahkan cauda epididimis dengan memotong bagian proksimal corpus epididimis dan bagian distal vas deferens, masukkan kedalam cawan petri yang berisi 1 ml NaCl 0,9%. Tetes pada kamar hitung improve neubauer, yang dihitung dengan perbesaran 100 kali.

6) Terminasi Hewan Uji

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. HASIL

a. Hasil Rerata Jumlah Spermatozoa

Hasil rata-rata jumlah spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus L.*) pada setiap kelompok setelah pemberian ekstrak daun teh hijau (*Camelia sinensis*) selama 35 hari dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Jumlah Spermatozoa

No.	Kelompok	Rerata Jumlah Spermatozoa Tiap Kelompok
1.	Knormal	160,2 ± 28.59545
2.	K(-)	90 ± 11.13553
3.	P1	137,4 ± 17.24239
4.	P2	156,2 ± 35.80084
5.	P3	146 ± 25.71964

(Sumber: Data Primer, 2017)

b. Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan metode uji Shapiro-Wilk karena total data yang diuji kurang dari 50. (Sopiyudin, 2012). Pada kelompok kontrol normal didapatkan hasil uji normalitas semua kelompok $p=0,899$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal karena nilai $p>0,05$.

c. Uji Homogenitas Varian

Uji homogenitas varian menggunakan uji Levene dengan hasil $p=0,287$. Varian data dikatakan homogen karena nilai $p<0,05$ sehingga uji Anova dapat digunakan untuk menguji hubungan antara daun teh hijau dan jumlah spermatozoa.

d. Uji *One-way ANOVA*

Pada uji *One-way ANOVA*, syarat yang diperlukan yaitu distribusi normal dan varian normal. Analisis *One-way ANOVA* didapatkan

$p=0,002$. Dengan demikian kesimpulan yang didapatkan adalah ada perbedaan yang bermakna antara pemberian ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dan jumlah spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus L.*) yang diberi paparan asap rokok.

e. Uji *Post Hoc* LSD

Analisis *post hoc* LSD untuk menunjukkan perbedaan jumlah spermatozoa yang signifikan antar kelompok, untuk pengambilan keputusan berdasarkan nilai probabilitas jika nilai $p < 0,05$ maka terdapat perbedaan bermakna, sedangkan jika nilai $p > 0,05$ maka terdapat perbedaan tidak bermakna yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Statistik LSD

Kelompok Perlakuan	Nilai p	Hasil Uji
KNormal-K(-)	0,000*	Berbeda bermakna
KNormal-P1	0,168	Berbeda tidak bermakna
KNormal-P2	0,805	Berbeda tidak bermakna
KNormal-P3	0,384	Berbeda tidak bermakna
K(-)-P1	0,008*	Berbeda bermakna
K(-)-P2	0,000*	Berbeda bermakna
K(-)-P3	0,002*	Berbeda bermakna
P1-P2	0,253	Berbeda tidak bermakna
P1-P3	0,596	Berbeda tidak bermakna
P2-P3	0,530	Berbeda tidak bermakna

*berbeda bermakna ($p < 0,05$)

(Sumber: Data Primer, 2017)

Pada perlakuan pemberian ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) kelompok perlakuan 1, kelompok perlakuan 2, dan kelompok perlakuan 3 mempunyai efek meningkatkan jumlah spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus L.*).

3.2. PEMBAHASAN

Berdasarkan data di tabel 2, mencit jantan yang diberikan paparan asap rokok (kontrol negatif) menunjukkan jumlah spermatozoa yang lebih rendah dibandingkan dengan mencit yang tidak diberikan paparan asap rokok (kontrol normal). Pada kelompok perlakuan yang diberi ekstrak daun teh hijau (P1, P2, dan P3) jumlah spermatozoa mulai meningkat. Hal ini menunjukkan penurunan jumlah spermatozoa pada kelompok

mencit yang diberikan paparan asap rokok dan mengalami perbaikan jumlah spermatozoa pada kelompok mencit yang diberikan ekstrak daun teh hijau dan paparan asap rokok.

Radikal bebas yang ditimbulkan asap rokok dapat menyebabkan kerusakan *deoxyribonucleic acid* (DNA) dan apoptosis sel spermatozoa (Karim, 2011). Merokok dapat meningkatkan level ROS seminal hingga 107% dan dapat menginduksi peroksidasi membran sperma karena struktur sperma kaya akan *polyunsaturated fatty acid* (PUFA) yang rentan untuk terjadi reaksi peroksidasi lipid sehingga akan terjadi penurunan jumlah spermatozoa (Suciati, 2012). Selain itu, ROS juga dapat mempengaruhi hormon testosteron yang bertanggung jawab atas spermatogenesis (Apriora, *et al.*, 2015).

Kandungan nikotin dan *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) dalam asap rokok dapat menghambat kerja GnRH sehingga rangsangan terhadap testis berkurang dan menyebabkan testis atrofi serta pembentukan *Follicel Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH) terhambat. Terhambatnya pembentukan FSH dan LH menyebabkan proses spermatogenesis berlangsung tidak normal (Hargono, *et al.*, 2013)

Hormon testosteron yang dihasilkan oleh sel leydig diperlukan untuk memulai proses meiosis pada sel spermatosit. Menurunnya hormon testosteron mengakibatkan kegagalan tahap spermiogenesis, dimana spermatid gagal menjadi spermatozoa. Bila spermatosit mengalami kerusakan maka akan mengalami degenerasi dan difagositosis oleh sel sertoli sehingga jumlah spermatosit menjadi berkurang dan jumlah spermatid juga ikut menurun. (Sukmaningsih, 2009).

Ekstrak daun teh hijau terbukti dapat memperbaiki spermatozoa karena mengandung flavonoid yang merupakan metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi yaitu 20 kali lebih tinggi dari pada vitamin C (Siburian, *et al.*, 2015). Flavonoid akan menangkap radikal bebas dengan melepaskan atom hidrogen dari gugus hidroksilnya

dan memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Almatsier, 2004). Katekin merupakan golongan flavonoid yang memiliki kemampuan untuk menangkal radikal bebas dan logam transisi chelate, yang membantu mengurangi tingkat stress oksidatif (Hijazi, *et al.*, 2015).

Pemberian katekin dapat menetralkan radiasi ion dan menekan steroidogenesis testis, sehingga mempercepat perbaikan dan mencegah kematian sel germinal akibat radiasi (Ding, *et al.*, 2015). Teh hijau secara signifikan mengurangi peroksidasi lipid, karbonilasi protein dan kerusakan DNA dan mengembalikan aktivitas *glutathione peroxidase* dan *glutathione S transferase* yang merupakan enzim penetralisir hidrogen peroksida, selain meningkatkan konsentrasi sperma dalam epididimis (Zanchi *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil uji *One-way ANOVA* didapatkan hasil $p=0,002$ ($p<0,05$), sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh secara signifikan antara ekstrak daun teh hijau dan jumlah spermatozoa mencit. Oleh karena hasil signifikan, maka dilanjutkan uji *post hoc LSD*.

Berdasarkan hasil Uji *post hoc LSD*, hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan jumlah spermatozoa yang bermakna yang signifikan terhadap kelompok kontrol normal dan kontrol negatif yaitu dengan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$). Hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya perbedaan jumlah spermatozoa bermakna yang signifikan antara kelompok kontrol negatif dengan kelompok perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3 dengan masing-masing nilai $p<0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) pada kelompok perlakuan 1 (dosis 1,25%), perlakuan 2 (dosis 2,5%), dan perlakuan 3 (dosis 5%) mampu memperbaiki jumlah spermatozoa dan menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan kelompok kontrol negatif.

Penelitian ini didukung oleh penelitian Sha'bani *et al* (2015) yang dilakukan pada tikus yang diberi teh hijau dan timbal acetat. Hasilnya

adalah teh hijau dapat memperbaiki jumlah spermatozoa dengan perbedaan yang signifikan yaitu $P < 0.05$.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Abshenas *et al* (2011) tentang efek teh hijau terhadap kualitas sperma setelah tekanan panas scrotum, yang diuji pada tikus jantan. Ekstrak teh hijau memiliki antioksidan yang berkhasiat dalam pencegahan toksisitas spesifik organ lain yang terkait dengan induksi stres oksidatif yang dapat memperbaiki kualitas sperma

4. PENUTUP

Kesimpulan pada penelitian ini sesuai hasil uji statistik dan pembahasan adalah ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dapat meningkatkan jumlah spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus L.*) yang diberi paparan asap rokok dengan dosis efektif berturut-turut adalah dosis II (2,5%), dosis III (5%) dan dosis I (1,25%).

Saran pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan dosis ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) yang lebih bervariasi dan sampel yang lebih banyak sehingga dapat diketahui dosis yang paling efektif dalam meningkatkan jumlah spermatozoa.
- 2) Perlu dilakukan pemeriksaan senyawa lebih lanjut yang terkandung dalam ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) sehingga dapat diketahui pasti senyawa yang mempunyai efek terhadap peningkatan jumlah spermatozoa.

PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada dr. Retno Sintowati, M.Sc, dr. Yuni Prastyo K., Sp.PA, MM(Kes) dan dr. Listiana Masyita Dewi, M.Sc yang telah membimbing, memberikan saran dan nasihat kepada penulis dalam skripsi ini. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, A., Roychoudhury, S., Virk, G. & Cho, C. L., 2017. *Potential Role Of Green Tea Catechins In The Management Of Oxidative Stress-Associated Infertility*. RBM, Volume 34, pp. 487-98.
- Abshenas, J., Zare, M. H., Babaei H., Allahbakhshi A., Sharififar, F., 2011. *The Effects Of Green Tea (Camellia Sinensis) Extract On Mouse Semen Quality After Scrotal Heat Stress*. Vet Res Forum (2). 242–7.
- Amarudin, 2012. *Pengaruh Merokok Terhadap Kualitas Sperma Pada Pria Dengan Masalah Infertilitas Studi Kasus Kontrol Di Jakarta Tahun 2011*. FKM UI. Tesis
- Apriora, V. D., Amir, A. & Khairisyaf, O., 2015. *Gambaran Morfologi Pada Perokok Sedang Di Lingkungan Pe Grup Yang Datang Ke Bagian Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas*. Jurnal Kesehatan Andalas, 4(2), p. 425–29.
- Batubara, I. V. D., Wantouw, B. & Tendean, L., 2013. *Pengaruh Paparan Asap Rokok Kretek Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit Jantan (Mus musculus)*. Jurnal e-Biomedik (eBM), pp. 330-7.
- Chandra, A. K., Choudhury, S. R., D, N. & Sarkar, M., 2011. *Effect Of Green Tea (Camellia sinensis) Extract on Morphological and Fungtional Change in Adult Male Gonad of Albino Rat*. Indian Journal of Experimental Biology, Volume 49, pp. 689-97.
- Ding, J., Wang, H., Wu, Z.-B., Zhao, J., Zhang, S., Li, W., 2015. *Protection Of Murine Spermatogenesis Against Ionizing Radiation-Induced Testicular Injury By A Green Tea Polyphenol*. Biol. Reprod. 114
- Hijazi, M. M., Khatoon, N., Azmi, M.A., Rajput, M. T., Zaidi, S. I., Azmi, M. P., Perveen, R., Naqvi S.N., Rashid, M. 2015. Report: *Effects Of Camellia Sinensis L. (Green Teal Extract On The Body And Testicular Weight Changes In Adult Wistar Rate*. J. Pharm. Sci. 28, 249-53
- Hargono, F.R., Lintong, P.M., Kairupan, C.F., 2013. *Gambaran Histopatologik Testis Mencit Swiss (Mus Musculus) Yang Diberi Kedelai Dan Paparan Dengan Asap Rokok*. Jurnal e-Biomedik (eBM). Vol. 1(2). pp 824-9
- Khan, H., Khan, M., Qureshi, M. S., Ahmad, S., Gohar, A., 2017. *Effect of Green Tea Extract (Camellia sinensis) on Fertility Indicators of Post-Thawed Bull Spermatozoa*. Pakistan Journal of Zoology, 49(4), pp. 1243-9.

- Putra, Y., 2014. *Pengaruh Rokok Terhadap Jumlah Sel Spermatozoa Mencit Jantan (Mus Musculus, Strain Jepang)*. Jurnal Sainstek, Juni, 6(1), pp. 30-42.
- Sha'bani, N., Miraj, S., Rafieian K.M., Namjoo, A.R., 2015. *Survey Of The Detoxification Effect Of Green Tea Extract On The Reproductive System In Rats Exposed To Lead Acetate*. Adv Biomed Res, 4(155)
- Siburian, R. B., Jose, C. & Kartika, F. G., 2015. *Total Fenolik, Flavonoid, Dan Aktivitas Antioksidan Produk Teh Hijau Dan Teh Hitam Tanaman Bangun-Bangun (Coleus Amboinicus) Dengan Perlakuan Ett Rempah Rempah*. JOM FMIPA, 2(1).
- Sitohang, A. G., Wantouw, B. & Queljoe, E. D., 2015. *Perbedaan Antara Efek Pemberian Vitamin C dan Vitamin E Terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Wistar (Rattus Noerveginus) Jantan Setelah Diberi Paparan Asap Rokok*. Jurnal e-Biomedik (eBm), 3(1).
- Suciati, T. 2012. *Pengaruh Likopen Terhadap Gambaran Tubulus Seminiferus Dan Kualitas Sperma Mencit (Muc musculus L) Yang Terpapar Asap Rokok*. Universitas Sriwijaya
- Sukmaningsih A.A.S.A., 2009. *Penurunan Jumlah Spermatisit Pakiten dan Spermatid Tubulus Seminiferus Testis pada Mencit (Mus musculus) yang Dipaparkan Asap Rokok*. Jurnal Biologi XII(2):31-5.